



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
INDUSTRIAL**

“Propuesta de plan de mantenimiento preventivo del dique flotante
adf 107 en el Sima-Callao, 2017”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE:
Bachiller en Ingeniería Industrial

AUTOR:
Chavez Maihuire, Cesar Macedonio

ASESOR:
Mg. Osmart Raul Morales Chalco

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Gestión Empresarial y Productiva

**PERÚ
2017**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

El Jurado encargado de evaluar el Trabajo de Investigación, presentado por don (se):

CHAVEZ HAHUVE CESAR DALEDONIO

Cuyo Título es:

PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL SÍGUE FLUOTANTE
ADP 107 EN EL IIRIA - CALLAO 2017

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificado de: 75 (número) BUENO (letras).

Caño, 30 de AGOSTO del 2017.

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el paso a Resolución.

Declaratoria de autenticidad

Yo Cesar Macedonio Chavez Maihure con DNI N° 10662026, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesina son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, noviembre del 2017

Cesar Macedonio Chavez Maihure
DNI: 10662026

Resumen

El presente trabajo de investigación de la Tesina tiene como título “Propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo del Dique Flotante ADF 107 en el SIMA-CALLAO, 2017” tuvo como objetivo general el gran aporte de esta propuesta de Plan de Mantenimiento del Dique Flotante ADF 107 en el SIMA-CALLAO, 2017.

En este enfoque de investigación cuantitativo, el nivel de investigación es descriptivo, de tipo básico y diseño no experimental de carácter transversal. La población son las máquinas del Dique Flotante ADF 107 de la empresa SIMA-CALLAO. La muestra determinada fueron los datos numéricos de los últimos 04 meses, desde agosto a noviembre del año 2017; referidos al Plan de mantenimiento. La técnica empleada fue la observación con las horas máquinas y el instrumento fue la ficha de observación. Para realizar el análisis de los datos se con el cual se buscó representar los datos cuantitativos, a través de la estadística descriptiva, para la interpretación de los resultados.

Palabras claves: Mantenimiento Preventivo, Dique, Disponibilidad.

Índice

	Pág.
Portada	i
Declaratoria de autenticidad	ii
Acta de sustentación	iii
Resumen	iv
Índice	v
Índice de tablas	vii
Índice de Figuras	viii
I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Realidad Problemática	9
1.2. Justificación	10
1.3. Antecedentes	11
1.4. Objetivo	14
1.5. Alcance de estudio	14
1.6. Teorías que fundamentan el estudio	15
1.7. Marco metodológico	18
1.7.1. Diseño de investigación	18
1.7.2. Población y muestra	19
II. DESARROLLO	20
2.1. Descripción general de la empresa	20
1.7.2.2. Descripción general del área	22
2.2.1. Generalidades	22
2.2.2. Características generales	22
2.2.3. Organigramas	27
2.3. Descripción y propuesta de mantenimiento	36
2.4. Resultados	42
2.4.1. Situación análisis	44
III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
3.1. Conclusiones	48
3.2. Recomendaciones	49
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	50

ANEXOS	52
Anexo 1: Formato de Mantenimiento de las electrobombas	52
Anexo 2: Formato de Mantenimiento de las electroválvulas	53
Anexo 3: Acta de aprobación de originalidad de trabajo de investigación	54
Anexo 4: Turnitin	55
Anexo 5: Formulario de autorización para la publicación electrónica del trabajo de investigación o la tesis	56
Anexo 6: Autorización de la versión final de trabajo de investigación	57

Índice de Tabla

	Pág.
Tabla 1. Características del Dique Flotante ADF 107	22
Tabla 2. Cuadro de control de operatividad de equipos del Dique ADF 107	24
Tabla 3. Cuadro de control de maniobras por mes del Dique Flotante ADF107	29
Tabla 4. Cuadro de horas de trabajo de máquina por mes del Dique ADF 107	30
Tabla 5. Plan de Mantenimiento actual Dique Flotante ADF 107 año 2017	31
Tabla 6. Cuadro de plan de mantenimiento en el diagrama de Pareto	33
Tabla 7. Cuadro de propuesta de plan de mantenimiento para el Dique	35
Tabla 8. Indicadores de gestión	40
Tabla 9. Empleo de la Disponibilidad cuando se tiene los tiempos totales	42
Tabla 10. empleo del periodo de tiempo total en la Confiabilidad	42
Tabla 11. Mantenibilidad necesida de llegar hasta el tiempo definido de reparar	42
Tabla 12. Cronograma de actividades para elaborar la tesina	43

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. SIMA-CALLAO principal centro de operaciones	21
Figura 2. Dique Flotante ADF 107 donde ingresa la embarcación para su reparación	23
Figura 3. Electroválvula para achicar o emerger el Dique durante la maniobra	25
Figura 4. Electroválvula para achicar o inundar la tina del Dique durante la maniobra	25
Figura 5. Electroválvula de tina forzada para inundar el Dique durante la maniobra	26
Figura 6. Electroválvula de succión para achique del Dique durante la maniobra	26
Figura 7. Organigrama de la empresa SIMA-CALLAO	27
Figura 8. Organigrama del Departamento de Producción	28
Figura 9. El diagrama de Ishikawa del Dique Flotante ADF 107	32
Figura 10. El diagrama de Pareto del Dique Flotante ADF 107	34
Figura 11. El tiempo medio entre fallas y tiempo estimado para reparar un equipo	39
Figura 12. Electroválvulas de achique para levantar el dique durante la maniobra	45
Figura 13. Electrobomba de achique para levantar el dique durante la maniobra	45
Figura 14. Tablero eléctrico de control para operar la electrobomba de achique Dique	46
Figura 15. Electroválvula de achique de la tina para levantar el dique en la maniobra	46
Figura 16. Electroválvula de tina forzada para inundar la tina del Dique en maniobra	47
Figura 17. Electroválvula de succión de agua para alimentar a una electrobomba	47

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Los Servicios Industriales de la Marina S.A., en su Centro de Operaciones en el Callao, efectúa uno de los trabajos en el Sector de Servicios de Reparaciones Navales para la Unidades de la Marina de Guerra del Perú y Empresa Navieras estatal y privado, nacional y extranjero para lo cual cuenta con TRES Diques Flotantes, dónde sobresale el ADF 107 por la longitud de su eslora y capacidad de varado de naves que llegan hasta 3500 TN, con lo cual representa una herramienta principal de trabajo para atender la demanda de naves y consecuentemente es una de las principales fuentes de generación de ingresos para el astillero.

Sin embargo, desde años atrás debido a la necesidad de poder cubrir la alta demanda de trabajos que se presentan, el SIMA CALLAO ha venido realizando el uso constante del Dique ADF 107, con lo cual sumando a su antigüedad y a su cantidad de horas de máquinas trabajadas ha repercutido en que su estado de operatividad ya no sea el óptimo, lo cual paulatinamente ha venido perjudicando de menos a más el desarrollo de las actividades de carena.

La situación actual, a pesar de la importancia que han tenido los trabajos de reparación en el ADF 107 en años anteriores, a la fecha no se ha podido atacar de manera eficaz toda la problemática presente, en la parte estructural y mecánica del dique, lo cual ha sido causal que en múltiples ocasiones ocurran una serie de inconvenientes que no han permitido el desarrollo óptimo de las actividades en las cuales la participación del dique es de vital importancia, caso de maniobra de ingreso y salida de naves, actividades de tratamiento de superficie, reparación de sistemas de propulsión y de gobierno, , calibración de casco entre otras.

Cabe indicar si se continua con esta realidad sin dar solución, traería consigo riesgo a la integridad del personal que labora en dichas zonas y la de los trabajos mismos que se realizan como es el caso de armado de camas para las naves, armado y uso de andamios para los trabajos de propulsión y de gobierno, entre otros.

1.2. Justificación

1.2.1. Justificación metodológica

Nos indica el uso de un instrumento o técnica de investigación que puede emplearse (cuestionarios, test, diagramas de muestreo, entre otras) para las demás investigaciones equivalentes, que el investigador piense que puede utilizarse en investigaciones similares (Ñaupas Humberto et al., 2014, p. 164).

El presente trabajo es fundamental para el tipo de estudio descriptivo que tiene como propuesta porque va a existir un aumento en el tiempo de vida de los equipos en la empresa, a través de este método, a través de la recopilación información y de data en un determinado y el empleo de esta metodología momento oportuno.

1.2.2. Justificación teórica

Indica la calidad de investigación del problema en el desarrollo de esta teoría científica. Indicando que el estudio va permitir el uso óptimo de los equipos y sistemas, haciendo un balance o estado del problema que se investiga; que sirve para refutar resultados con otras investigaciones o extender un modelo teórico (Ñaupas Humberto et al., 2014, p. 164).

En la justificación teórica se realiza un estudio al problema, empleando uno de los tipos de mantenimiento básico que se requiere para poder reducir la pérdida de tiempo en el sistema de achique y maniobra de ingreso y salida de naves que a la vez va a alargar la vida útil de la máquina, equipos y del dique.

1.2.3. Justificación social

Es cuando va resolver problemas sociales que afecta a un grupo social, como el transporte logístico ante un desastre natural para las personas damnificadas o la oportunidad de poder realizar estudios para los jóvenes de escasos recursos (Ñaupas Humberto et al., 2014, p. 165).

El presente estudio se justifica porque su aplicación va a poder tener operativos a nuestras unidades navales, ya que estos nos brindan la soberanía nacional en nuestras fronteras y el apoyo de transporte logístico ante un desastre natural.

1.3. Antecedentes

1.3.1. Nacionales

LÓPEZ De La Cruz, Wilder. Sistema web basado en aspectos para mejorar el seguimiento y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de maquinarias de J.C. Astillero S.A.C. Tesis (Ingeniero de Sistemas). Nuevo Chimbote: Universidad César Vallejo del Perú, 2017. En donde encontró unificar el desarrollo y la implementación de sistema web basado en aspectos para mejorar el seguimiento y mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de maquinaria de la empresa J.C. Astilleros en la ciudad de Chimbote, por lo cual realizo un estudio y aplicación de conceptos de Mantenimiento, como es el mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo y sus técnicas, utilizando estos conceptos se implementó en un sistema web una programación orientada para un mejor construcción de software y uso de la metodología RUP. Concluyendo que al realizar la implementación se progresó en el control y seguimiento de máquinas, el nivel de satisfacción de los trabajadores en un 46.11% de más, se redujo: el tiempo promedio de generación de reportes, el tiempo promedio de para el registro de mantenimientos y el tiempo promedio para el registro de solicitud de repuestos a almacén. El autor nos indica que se debe mejorar las estructura con reporte de gráficos estadísticos e incorporación de manuales de mantenimiento por cada máquina entre otros; el presente antecedente me indica debo tomar medidas, ver el nivel y tener el tiempo promedio de los registros de mantenimiento

CHÁVEZ Ñontol, José. Propuesta para reducir el número de mantenimientos correctivos y mejorar los procesos de servicio de una empresa del norte del país, 2015. Tesis (Magister en Operaciones). Cajamarca: Universidad Privada del Norte del Perú, 2015. En donde busco como propósito la propuesta de reducir el número de mantenimientos correctivos e aumentar en número de mantenimiento preventivos, con el fin de reducir la cantidad de mantenimientos correctivos y mejorar los procesos de servicios en sus cuatros estaciones (Cajamarca, KM 24, La Quinoa y KM 45), así como los servicios de electricidad, gasfitería, carpintería y

trabajos civiles; para lo cual se recolecto información de la empresa del periodo 2014 y 2015, donde se estructuro una propuesta para disminuir la cantidad de mantenimientos correctivos, la capacitación del personal y el stock mínimo de materiales en los almacenes. Concluyendo que se logró un 10% de mejora en forma general como se elaboró la propuesta de solución, se llegó a medir los procesos de mantenimiento por medio del plan de mejoras que de las cuatro ubicaciones en el servicio de mantenimiento el 53% les pertenece a los correctivos y el 47% a los preventivos y se redujo el mantenimiento correctivo en relación con el mantenimiento preventivo en el primer trimestre de la siguiente forma en cada una de las ubicaciones: en Cajamarca correctivo 45%, preventivo 55%; KM 24 correctivos 59%, preventivo 41%; La Quinoa correctivo 42%, preventivo 58% y en el KM 45 correctivo 44%, preventivo 56%. El autor nos enseña que un seguimiento a este plan de inspección a equipos está cumpliendo con las etapas de proceso de mantenimiento como es la solicitud de mantenimiento, programación de mantenimiento, requerimiento de materiales entre otros y el presente antecedente me sirve para disminuir del número de mantenimiento.

1.3.2. Internacionales

BUELVAS Díaz, Camilo y MARTINEZ Figueroa, Kevin. Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L. Tesis (Ingeniero Mecánico). Barranquilla: Universidad Autónoma del Caribe de Colombia, 2014. En donde busco proponer un programa de mantenimiento preventivo, dirigido a la aplicación en las maquinarias pesadas de la empresa L&L, para lo cual realizo establecer la adaptación de actividades y mecanismos de tenor estratégico para optimizar la operatividad de los vehículos; determinar las ventajas inmersas a la implementación del Plan de mantenimiento preventivo y enseñar a los conductores en la revisión previa antes del uso del vehículo. Llegando a la conclusión en relación con la consecución de repuestos, tiene que mejorar referente con la cadena de suministro y así evitar retrasos con los repuestos cuando se presenta la falla; teniendo el repuesto a disposición dará lugar a la mejora de la mantenibilidad de las máquinas y equipos y la pérdida de tiempo en días; en lo relacionado a las fallas relevantes se mejoraría la confiabilidad y la disponibilidad al proponer un mapeo de reemplazo preventivo de todas las mangas, mejora del tipo de acoples donde los

precios de cambios de ductos son tal cual al esquema preventivo y correctivo con la ventaja del mantenimiento preventivo de quitar completamente la pérdida del aceite hidráulico (cada falla inesperada deja un costo de US\$ 400.00, que estimado por 6 años nos ahorraría aprox. dos millones cuatrocientos mil mensual al emplear este mantenimiento preventivo); con esta programación de mantenimiento se crearon formas de orden de servicio, check list y entre otros, permitiendo tener los datos para calcular los indicadores y tenerlo en disponibilidad, donde se permite observar el comportamiento de cada mes, cabe resaltar que se ha tenido una mejora de disponibilidad de 9% en un promedio de tres meses evidenciando su efectividad. El autor nos señala que debemos tener cuidado al escoger una tarea de mantenimiento; el presente antecedente me sirve para mejorar la seguridad y detectar problemas de los equipos y maquinarias.

VERA, Luis y BURGOS, Robert. Análisis del proceso de mantenimiento de la sala de máquinas y el impacto en los niveles de producción en el reparto servicio de gradas. Tesis (Ingeniero Industrial). Milagro: Universidad Estatal de Milagro de Ecuador, 2014. En donde hizo conocer a los jefes del área de producción de la prioridad de aplicar mantenimiento preventivo y predictivo programado a las maquinarias y equipos sometidos a esfuerzos de trabajo e índice de producción y reducir los altos índices de paralizaciones por falla de la maquinaria donde realizó registro, control y planificado de los trabajos, respetando los parámetros horas de trabajo y km/hora. Concluyendo que se debe realizar todas las recomendaciones en el informe final mantenimiento programado, prevenir posibles fallas imprevistas que pudiera ocurrir durante para operación y ejecución de los trabajos, se evita las paralizaciones de horas de máquinas que traen bajo rendimiento de producción, brindar capacitación y material necesario a todo personal del proceso de mantenimiento, para que identifique a tiempo las posibles fallas que ocurrir en la ejecución del trabajo y emplear ajustes y sincronizaciones para poder evitar la pérdida de potencia en los equipos y sistemas. El autor nos enseña que los equipos y maquinaria entran a un proceso de mantenimiento para disminuir los riesgos y de sufrir paralizaciones innecesarias; este antecedente me sirve a futuro para el beneficio del sector productivo llevando un control y registro planificado de los trabajos efectuados por el personal de mantenimiento de los equipos y maquinarias

que se encontraban con altas horas de trabajo y de producción.

1.4. Objetivos

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar cómo el Plan de Mantenimiento Preventivo del Dique Flotante ADF 107 garantiza la confiabilidad de los equipos en la empresa SIMA-CALLAO, 2017.

1.4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Determinar cómo el Plan de Mantenimiento Preventivo del Dique Flotante ADF 107 mejora la disponibilidad de los equipos en la empresa SIMA-CALLAO, 2017.
- Determinar cómo el Plan de Mantenimiento Preventivo del Dique Flotante ADF 107 mejora la mantenibilidad en los equipos en la empresa SIMA-CALLAO, 2017.

1.5. Alcance del estudio

El alcance es aportar para el avance del presente plan de mantenimiento y alargar la vida útil de las maquinas del presente artefacto naval.

1.6. Teorías que fundamentan el estudio

1.6.1. Mantenimiento

Desde un punto de vista industrial, puede relacionarse al grupo de acciones o técnicas que posibilita conservar o reponer un equipo en algún estado en particular y aseverando un determinado servicio con un costo mínimo y con un nivel máximo de seguridad (Macián, Tornos & Olmeda, 2007).

1.6.2. Tipos de mantenimiento

Los tipos de mantenimiento se adaptan a la modalidad en que se realiza la intervención. Se divide en tres macro grupos:

- ✓ Predictivo: los que tratan de prevenirla antes de su ejecución.
- ✓ Correctivo: son los que se aplican una vez aparecida la falla.
- ✓ Modificativa: los que tratan de eliminarla. (BOERO Carlos, 2012, p. 22).

En la real práctica del mantenimiento industrial existen dos tipos o métodos fundamentales de hacer mantenimiento:

- Mantenimiento proactivo.
- Mantenimiento reactivo. (GARCIA Oliverio, 2012, p. 51).

Mantenimiento preventivo

es la realización de un conjunto de inspecciones periódicas programadas en el activo fijo de la planta con sus equipos. Con la finalidad de encontrar condiciones o estados inadecuados de sus elementos. Su función es saber el estado actual de los equipos a través de registro de control. consiste en una serie de actuaciones sistemáticas en donde se desmonta la máquina donde se observa para reparar o reemplazar elementos sometidos al desgaste. Dicho mantenimiento se clasifica en dos versiones en tiempo (frecuencia de inspección) y en condición de desgaste de estado (Mora Alberto, 2009, p. 429).

es la ejecución planificada de sistema de inspecciones periódicas, cíclicas o programadas, con el fin de disminuir los casos de emergencia para permitir un

mayor tiempo de operatividad. es decir, se efectúa con la finalidad de reducir al mínimo la probabilidad de falla o evitar la degradación de los equipos, maquinas, entre otros (TORRES Leandro, 2015, p. 148).

1.6.3. Trascendencia de un mantenimiento

La confiabilidad y la disposición de una planta o de una infraestructura depende primariamente, del diseño de plano y fundamentalmente de la calidad de su construcción y/o montaje. Se trata de un fiable y robusto diseño, y la planta montada apegado a su diseño, empleando las mejores técnicas para su ejecución. En segundo lugar, depende de la cultura organizacional, de colaboradores de la producción y del personal operario. (GARCIA Santiago, 2010, p. 125).

Confiabilidad

$$\text{Confiabilidad} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100\%$$

MTBF: tiempo medio entre fallas (total operación n° fallas)

MTTR: tiempo promedio de reparación (t. total reparación n° fallos)

Disponibilidad

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{total hrs} - \text{hrs paradas}}{\text{total hrs}} * 100\%$$

Horas Paradas: horas que la máquina. Dejen de funcionar

Actividades adicionales del Personal de Mantenimiento

$$O A P M = \frac{(Totalidad) HH SA}{(Totalidad) HH DP}$$

Trabajos de Mantenimiento Preventivo

$$T B M P = \frac{(Totalidad) HH MP}{(Totalidad) HH DP}$$

Astillero

Son aquellas instalaciones que cuentan con dos áreas que son las de nuevas construcciones y la otra que es la de reparaciones de embarcaciones marítimas, fluvial o lacustre. Donde cuentan con talleres, almacenes de materiales, medios de varada entre otros (ESTRUEL David y UCEDA Sara, 2012, p. 6).

Dique

Construcción para contener las aguas. Espacio situado al abrigo de un muro, en un lugar resguardado, en el cual entra el buque para su carena o reparación en seco, una vez que el agua ha sido extraída (Diccionario de la Lengua Española, 2017).

Dique Seco

Sistema de varado para buques de tamaño grande y mediano, que contiene una dársena artificial donde entra un buque flotando y para la puesta en seco, se cierra esta dársena y se vacía toda el agua de su interior, para lo cual consta de una cama de varado que se encuentra en el fondo del Dique compuesta de un conjunto de picaderos en los cuales se apoya el barco (ESTRUEL David y UCEDA Sara, 2012, p. 9).

Dique Flotante

Son estructuras marinas con suficiente resistencia, envergadura, desplazamiento y estabilidad con capacidad de varar un buque en el agua, conformado por pontonas o tanques y los costados o paredes (ESTRUEL David y UCEDA Sara, 2012, p. 13).

1.6.4. Tipo de estudio: Descriptivo

Detalla situaciones, fenómenos y sucesos; narrar como son y se manifiestan. busca especificar características y propiedades importantes de cualquier fenómeno, también describe tendencias de una población o grupo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 92).

1.6.5. Diseño de investigación: No experimental

Tratado que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y solo se observa los fenómenos en su medio o contexto natural para poder analizarlos Y no necesita hipótesis (Hernández, Fernández y Baptista 2014, p. 152).

En esta tesina no se manipula deliberadamente la variable que es el plan de mantenimiento preventivo del Dique flotante ADF 107, donde solo se observa el problema que existe en su medio natural para lograr analizarlos.

1.6.6. Investigación transversal o transeccional

“Recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir la variable y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 154).

La presente investigación con las cualidades descritas, presenta un diseño no experimental, porque la recolección de datos será en un único momento en las instalaciones del Dique Flotante ADF 107.

1.6.7. Finalidad: básica

Es la investigación que se viene realizando desde que surgió la curiosidad científica, por desentrañar los misterios del origen del universo, de la vida natural y la vida humana (Ñaupas et al., 2014, p. 91).

1.6.8. Población y muestra

1.6.8.1. Población

Vienen a ser el conjunto de eventos, objetos o hechos que estas van a estudiarse en las diferentes técnicas que fueron analizadas. También conjunto de instituciones, individuos o personas que son motivo de investigación [...] (Ñaupas et al., 2014, p. 246).

Para efectuar la presente tesina, los tamaños de población son las 20 máquinas del dique ADF 107.

1.6.8.2. Muestra

Es subconjunto de la población, seleccionado por diversos métodos. Es representativa cuando congrega las características de las personas o instituciones de la población [...] (Ñaupas et al., 2014, p. 246).

Para realizar la presente tesina, se toma como muestra las 20 máquinas del Dique Flotante ADF 107.

1.6.8.3. Muestreo

Según (Ñaupas [et al]. 2013, p. 212) este muestreo actúa con rapidez y eficacia en la resolución de un asunto sin detenerse ante los inconvenientes, pero también poco representativo, consiste en definir la representación de la muestra a criterio del investigador, donde no existe aleatoriedad.

En esta investigación se ha aplicado el método no probabilístico, es decir no se utiliza técnica de muestreo, por ser un muestreo por conveniencia.

II. DESARROLLO

2.1. Descripción general de la empresa

Los Servicios Industriales de la Marina Sociedad Anónima, cuya denominación abreviada es SIMA-PERÚ S.A., fue creada el 14 febrero de 1950. A la fecha mantiene su rol de Arsenal Naval y soporte tecnológico de la Marina Guerra del Perú. Es una Empresa Estatal de Derecho Privado dentro del ámbito del Ministerio de Defensa, rigiéndose por las disposiciones de la Ley No 27073, Ley de los Servicios Industriales de la Marina S.A., de fecha 26 de marzo 1999, su estatuto, por la Ley de la Actividad Empresarial del Estado y supletoriamente por la Ley General de Sociedades en lo que fuere aplicable.

Al existir la necesidad permanente de la Armada de contar con instalaciones terrestres que permitan efectuar la construcción, mantenimiento, modernización y reparación de sus Unidades Navales y el mantenimiento de su Establecimiento Naval Terrestre. Al margen de esta actividad principal, hoy en día la empresa orienta también sus actividades a promover y desarrollar la industria naval, industrias complementarias y conexas, así como aquellas vinculadas a la metalmecánica, considerando de forma prioritaria y estratégicas aquellas actividades de la Marina Guerra del Perú exigidas para la seguridad y Defensa de la Nación.

Los Servicios Industriales de la Marina Sociedad Anónima (SIMA - PERÚ S.A.) tiene por finalidad desarrollar la industria naval, industrias complementarias y equivalentes, de conformidad con la normativa legal vigente. está dedicada al rubro de la construcción y reparación de máquinas navales, para las Unidades de la Marina de Guerra del Perú y Empresa Navieras estatal y privado, nacional y extranjero, así como los trabajos que esta se encargue con relación al mantenimiento a su equipamiento.

Los Servicios Industriales de la Marina Sociedad Anónima (SIMA-PERÚ S.A.), mantiene las certificaciones en las normas ISO 9001:2008 (Gestión de Calidad), ISO 14001:2004 (Gestión Ambiental), 18001:2007 (Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo), y ha obtenido en el año 2016 la Certificación BASC.

Como resultado de su desarrollo sostenido, no sólo tiene ganado un reconocido prestigio en la industria de reparaciones y construcciones navales, sino también se ha convertido en una de las organizaciones más importantes del país por su valiosa contribución al desarrollo y seguridad nacional, siendo en ejemplo de empresa competitiva cuyos productos también son exportados a diferentes países, demostrando de esta manera el crecimiento importante que tiene la industria naval y metal mecánica peruana, además del potencial que tiene Los Servicios Industriales de la Marina Sociedad Anónima (SIMA-PERÚ S.A.) para seguir conquistando nuevos mercados.



Figura 1. SIMA-CALLAO principal centro de operaciones ubicado en la provincia constitucional.
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.

2.2. Descripción del área: Dique Flotante ADF 107

Es del tipo ARD-8-USA 1944, es construido en los Estados Unidos de Norte América en 1944, adquirida e incorporada a la Marina de Guerra del Perú el 12 de noviembre de 1960, para reparar y carenar submarinos, embarcaciones pesqueras y unidades pequeñas de la Armada como particulares hasta de 3500 toneladas, siendo su capacidad máxima en eslora, manga y puntal.

Aun cuando el tiempo empleado en las operaciones de carena y calidad del Diqueo de un buque puede ser relativamente corto, las operaciones son complejas y deben ser llevadas a cabo con gran cuidado, a fin de evitar el causar daños, ya sea al buque o al propio dique.

2.2.1. Generalidades:

La finalidad del dique es efectuar servicios de reparación y mantenimiento de maquinaria naval (buques, submarinos, remolcadores, naves particulares u otros). El dique sirve para llevar a un buque fuera de contacto con el agua, para posteriormente realizar el carenado u otros trabajos que sean necesario.

2.2.2. Características generales

Tabla 1. *Características del Dique Flotante ADF 107*

Eslora exterior (largo)	482' 09"	147.2 m
Eslora interior (largo)	413' 08"	126.08 m
Manga exterior (ancho)	71' 00"	21.64 m
Manga interior (ancho)	46' 85"	16.17 m
Puntal (altura)	38' 00"	11.59 m
Calado (profundidad)	11' 02"	3.40 m
Número de cuaderna (columnas)		40
Capacidad de levantamiento		3500 ton

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.



Figura 2. Dique Flotante ADF 107 donde ingresan las embarcaciones para su reparación.

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.

Máquinas

- Electrobomba de lastre (04)
- marca: Fairbanks Morse
- potencia: 75 hp
- fase: 3
- frecuencia: 60 Hz.
- intensidad: 420
- voltaje: 440 v
- velocidad: 600pm
- caudal: 15000 glns /min
- modelo: tipo vertical centrifugo
- horas de trabajo de achique: 4 horas

Tabla 2. Cuadro de control de operatividad de equipos del Dique Flotante ADF 107

Ítem	Código	Máquina / Equipo	Estado Actual	
			Operativo	Inoperativo
1	309-011	Electrobomba Principal No 1	X	
2	310-011	Electrobomba Principal No 2	X	
3	311-011	Electrobomba Principal No 3	X	
4	312-011	Electrobomba Principal No 4	X	
5	138-829	E/Válvula No 05 TK. Lateral No 01 Er.	X	
6	139-829	E/Válvula No 06 TK. Lateral No 01 Br.	X	
7	140-829	E/Válvula No 07 TK. Lateral No 02 Er.	X	
8	141-829	E/Válvula No 08 TK. Lateral No 02 Br.	X	
9	142-829	E/Válvula No 09 Tina de Proa Er.	X	
10	143-829	E/Válvula No 10 Tina de Proa Br.	X	
11	144-829	E/Válvula No 11 Central No 01 Er.	X	
12	145-829	E/Válvula No 12 Central No 01 Br.	X	
13	150-829	E/Válvula No 17 Succión de Mar E/B. No 01 Er.	X	
14	151-829	E/Válvula No 18 Succión de Mar E/B. No 02 Br.	X	
15	152-829	E/Válvula No 19 Forzada Tina Er.	X	
16	153-829	E/Válvula No 20 Forzada Tina Br.	X	
17	154-829	E/Válvula No 21 Descarga de Mar E/B. No 01	X	
18	155-829	E/Válvula No 22 Descarga de Mar E/B. No 02	X	
19	156-829	E/Válvula No 29 Descarga de Mar E/B. No 03 Er.	X	
20	157-829	E/Válvula No 30 Descarga de Mar E/B. No 04 Br.	X	
21	158-829	E/Válvula No 31 Forzada de Tina Er.	X	
22	159-829	E/Válvula No 32 Forzada de Tina Br.	X	
23	160-829	E/Válvula No 33 Succión de Mar E/B. No 03 Er.		X
24	161-829	E/Válvula No 34 Succión de Mar E/B. No 04 Br.	X	
25	168-829	E/Válvula No 41 Tina Popa Er.	X	
26	169-829	E/Válvula No 42 Tina Popa Br.	X	
27	170-829	E/Válvula No 43 TK. Lateral No 03 Er.	X	
28	171-829	E/Válvula No 44 TK. Lateral No 03 Br.	X	
29	172-829	E/Válvula No 45 TK. Lateral No 04 Er.	X	
30	173-829	E/Válvula No 46 TK. Lateral No 04 Br.	X	

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.

Máquinas

- Electroválvulas (26)
- potencia: 0.5 HP
- marca: Chapman Valve
- fase: 3
- Westinghouse
- intensidad: 420
- capacidad: 14 a 30 pulgadas
- modelo: válvula compuerta
- voltaje: 440
- doble disco

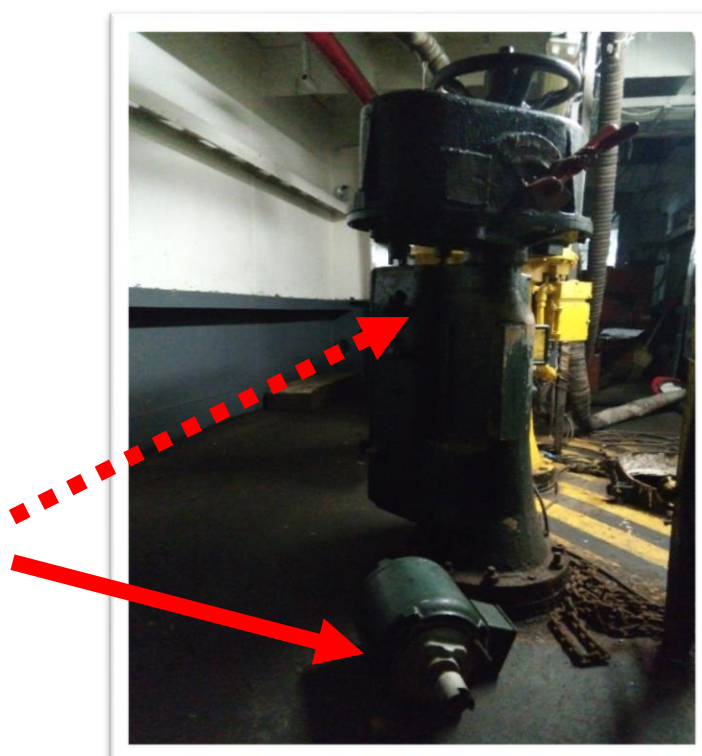


Figura 3. Electroválvula para achicar o emerger el Dique durante la maniobra.
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.



Falta
mantenimiento al
motor eléctrico

Figura 4. Electroválvula para achicar o inundar la tina del Dique durante la maniobra.
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.



Ausencia
de motor
eléctrico

Figura 5. Electroválvula de tina forzada (sin motor eléctrico) para inundar el Dique durante la maniobra.
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.



Figura 6. Electroválvula de succión (sin motor eléctrico) para achique del Dique durante la maniobra.
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.

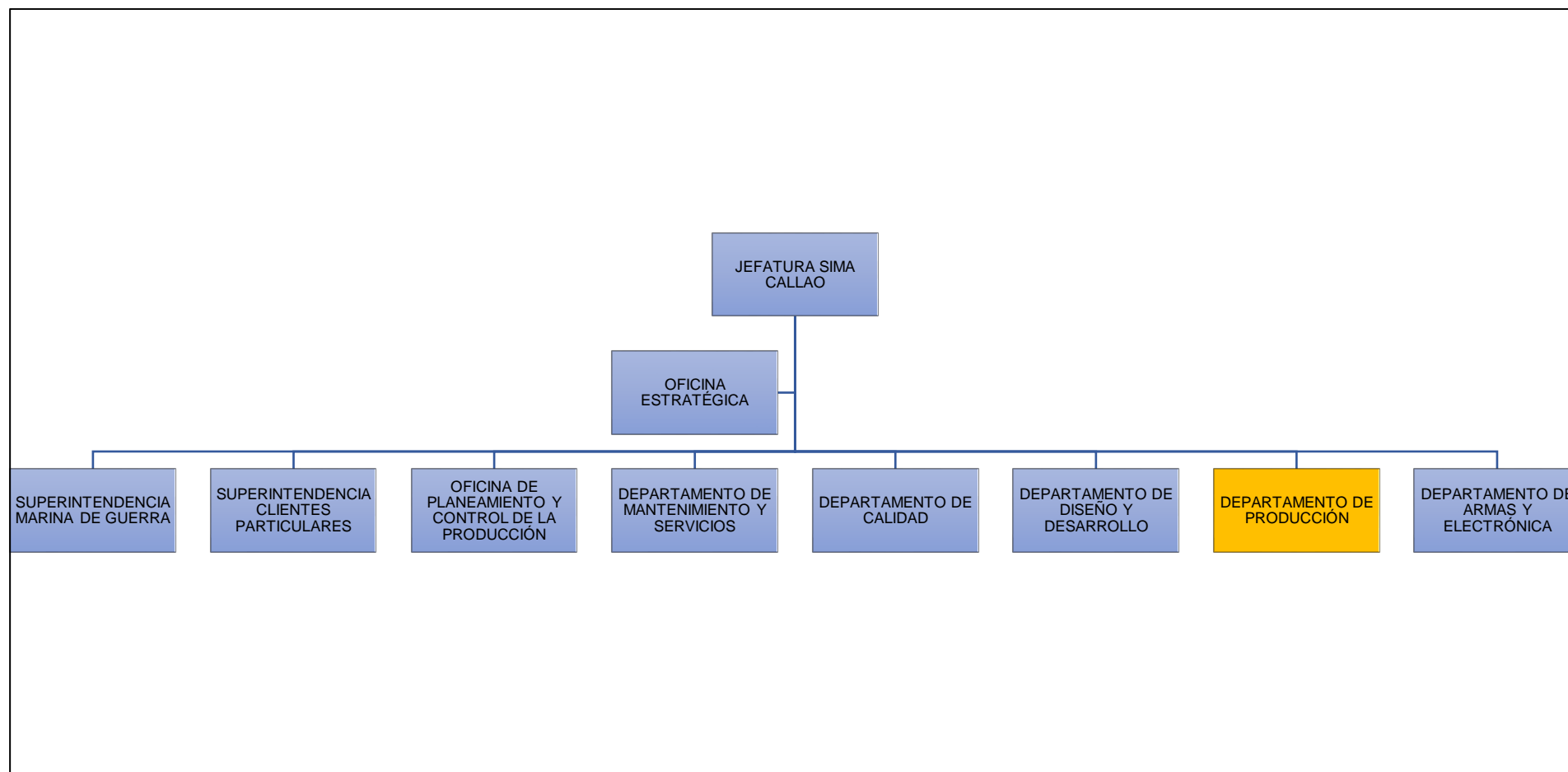


Figura 7. Organigrama de la empresa de los Servicios Industriales de la Marina - Callao

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA

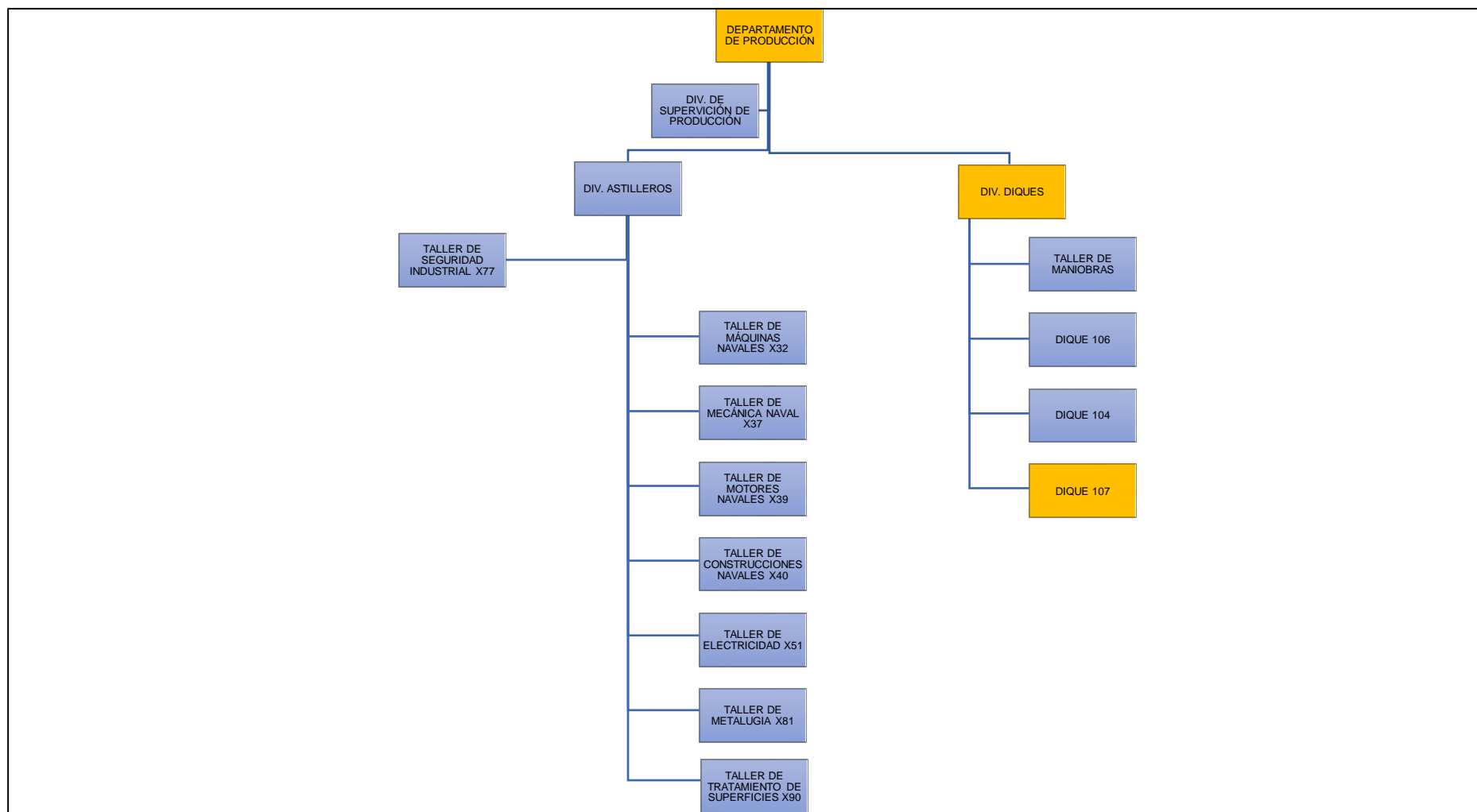


Figura 8. Organigrama del Departamento de Producción de los Servicios Industriales de la Marina - Callao

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA

Tabla 3. Cuadro de control de maniobras por mes del Dique Flotante ADF107 año 2017

Ítem	Máquina / Equipo	MANIOBRAS DEL AÑO 2017											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV.	DIC
1	Electrobomba Principal N° 1	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
2	Electrobomba Principal N° 2	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
3	Electrobomba Principal N° 3	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
4	Electrobomba Principal N° 4	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
5	E/Válvula N° 05 TK. Lateral N° 01 Er.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
6	E/Válvula N° 06 TK. Lateral N° 01 Br.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
7	E/Válvula N° 07 TK. Lateral N° 02 Er.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
8	E/Válvula N° 08 TK. Lateral N° 02 Br.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
9	E/Válvula N° 09 Tina de Proa Er.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
10	E/Válvula N° 10 Tina de Proa Br.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
11	E/Válvula N° 11 Central N° 01 Er.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
12	E/Válvula N° 12 Central N° 01 Br.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
13	E/Válvula N° 17 Succión de Mar E/B. N° 01 Er.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
14	E/Válvula N° 18 Succión de Mar E/B. N° 02 Br.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
15	E/Válvula N° 19 Forzada Tina Er.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
16	E/Válvula N° 20 Forzada Tina Br.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
17	E/Válvula N° 21 Descarga de Mar E/B. N° 01	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
18	E/Válvula N° 22 Descarga de Mar E/B. N° 02	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
19	E/Válvula N° 29 Descarga de Mar E/B. N° 03 Er.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
20	E/Válvula N° 30 Descarga de Mar E/B. N° 04 Br.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
21	E/Válvula N° 31 Forzada de Tina Er.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
22	E/Válvula N° 32 Forzada de Tina Br.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
23	E/Válvula N° 33 Succión de Mar E/B. N° 03 Er.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
24	E/Válvula N° 34 Succión de Mar E/B. N° 04 Br.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
25	E/Válvula N° 41 Tina Popa Er.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
26	E/Válvula N° 42 Tina Popa Br.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
27	E/Válvula N° 43 TK. Lateral N° 03 Er.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
28	E/Válvula N° 44 TK. Lateral N° 03 Br.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
29	E/Válvula N° 45 TK. Lateral N° 04 Er.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1
30	E/Válvula N° 46 TK. Lateral N° 04 Br.	4	2	1	1	2	2	4	1	2	2	4	1


Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO

Tabla 4. Cuadro de horas de trabajo de cada máquina por mes del Dique Flotante ADF 107 año 2017

Ítem	Código	Máquina	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Total (Horas)
1	309-011	Electro Bomba Principal N° 01	0,50	1,25	6,92	2,30	8,42	8,42	2,50	12,00	11,00	11,00	5,00	4,00	73,30
2	310-011	Electro Bomba Principal N° 02	0,00	1,25	6,92	2,30	8,42	8,42	2,50	12,00	11,00	5,00	Inop	Inop	57,80
3	311-011	Electro Bomba Principal N° 03	0,00	1,25	6,42	0,00	8,42	8,42	2,00	9,00	7,00	8,00	3,00	2,00	55,50
4	312-011	Electro Bomba Principal N° 04	0,00	1,25	6,42	0,00	8,42	8,42	2,50	12,00	11,00	11,00	5,00	4,00	70,00
5	138-829	E/Válvula N° 05 TK. Lateral N° 01 Er.	0,42	0,92	0,75	0,00	1,08	1,08	0,42	1,00	0,75	0,75	0,50	0,25	7,92
6	139-829	E/Válvula N° 06 TK. Lateral N° 01 Br.	0,00	0,92	0,58	0,00	1,08	1,08	0,42	1,00	0,75	0,75	0,50	0,25	7,33
7	140-829	E/Válvula N° 07 TK. Lateral N° 02 Er.	0,00	0,92	0,33	0,00	1,58	1,58	0,42	1,00	0,75	0,75	0,50	0,25	8,08
8	141-829	E/Válvula N° 08 TK. Lateral N° 02 Br.	0,00	0,92	0,33	0,00	1,58	1,58	0,42	1,00	0,75	0,75	0,50	0,25	8,08
9	142-829	E/Válvula N° 09 Tina de Proa Er.	0,00	0,67	0,75	1,45	1,00	1,00	0,42	1,25	1,00	1,00	0,50	0,25	9,28
10	143-829	E/Válvula N° 10 Tina de Proa Br.	0,00	0,67	0,75	1,45	1,00	1,00	0,42	1,25	1,00	1,00	0,50	0,25	9,28
11	144-829	E/Válvula N° 11 Central N° 01 Er.	0,00	0,17	0,50	0,30	0,67	0,67	0,25	0,50	0,50	0,42	0,50	0,17	4,63
12	145-829	E/Válvula N° 12 Central N° 01 Br.	0,00	0,17	0,50	0,30	0,67	0,67	0,25	0,50	0,50	0,42	0,50	0,17	4,63
13	150-829	E/Válvula N° 17 Succión de Mar E/B. N° 01 Er.	0,50	0,33	0,67	1,15	0,67	0,67	0,33	0,50	0,50	0,50	0,50	0,33	6,65
14	151-829	E/Válvula N° 18 Succión de Mar E/B. N° 02 Br.	0,00	0,33	0,67	1,15	0,67	0,67	0,33	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	5,32
15	152-829	E/Válvula N° 19 Forzada Tina Er.	0,00	0,33	0,58	0,00	0,58	0,58	0,25	0,33	0,33	0,33	0,25	0,25	3,83
16	153-829	E/Válvula N° 20 Forzada Tina Br.	0,00	0,33	0,58	0,00	0,58	0,58	0,25	0,33	0,33	0,33	0,25	0,25	3,83
17	154-829	E/Válvula N° 21 Descarga de Mar E/B. N° 01	0,50	0,50	0,67	0,35	0,67	0,67	0,42	0,50	0,50	0,42	0,50	0,25	5,93
18	155-829	E/Válvula N° 22 Descarga de Mar E/B. N° 02	0,00	0,50	0,67	0,35	0,67	0,67	0,42	0,50	0,50	0,33	0,00	0,00	4,60
19	156-829	E/Válvula N° 29 Descarga de Mar E/B. N° 03 Er.	0,00	0,00	0,67	0,00	0,67	0,67	0,42	0,50	0,50	0,33	0,50	0,25	4,50
20	157-829	E/Válvula N° 30 Descarga de Mar E/B. N° 04 Br.	0,00	0,50	0,67	0,00	0,67	0,67	0,42	0,50	0,50	0,42	0,50	0,25	5,08
21	158-829	E/Válvula N° 31 Forzada de Tina Er.	0,00	0,33	0,58	0,00	0,58	0,58	0,25	0,33	0,33	0,33	0,25	0,25	3,83
22	159-829	E/Válvula N° 32 Forzada de Tina Br.	0,00	0,33	0,58	0,00	0,58	0,58	0,25	0,33	0,33	0,33	0,25	0,25	3,83
23	160-829	E/Válvula N° 33 Succión de Mar E/B. N° 03 Er.	0,00	0,00	0,00	Inop	Inop	Inop	Inop	Inop	Inop	Inop	Inop	Inop	Inop
24	161-829	E/Válvula N° 34 Succión de Mar E/B. N° 04 Br.	0,00	0,33	0,67	0,00	0,67	0,67	0,33	0,50	0,50	0,50	0,50	0,33	5,00
25	168-829	E/Válvula N° 41 Tina Popa Er.	0,25	0,33	0,67	0,00	1,00	1,00	0,50	1,25	1,00	1,00	0,50	0,25	7,75
26	169-829	E/Válvula N° 42 Tina Popa Br.	0,00	0,33	0,67	0,00	1,00	1,00	0,50	1,25	1,00	1,00	0,50	0,25	7,50
27	170-829	E/Válvula N° 43 TK. Lateral N° 03 Er.	0,25	0,92	0,67	0,00	0,83	0,83	0,42	1,00	0,75	0,75	0,50	0,25	7,17
28	171-829	E/Válvula N° 44 TK. Lateral N° 03 Br.	0,00	0,92	0,67	0,00	0,83	0,83	0,42	1,00	0,75	0,75	0,50	0,25	6,92
29	172-829	E/Válvula N° 45 TK. Lateral N° 04 Er.	0,00	0,92	0,67	0,00	0,83	0,83	0,42	1,00	0,75	0,75	0,50	0,25	6,92
30	173-829	E/Válvula N° 46 TK. Lateral N° 04 Br.	0,00	0,92	0,67	0,00	0,25	0,25	0,42	1,00	0,75	0,75	0,50	0,25	5,75

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO

Tabla 5. Plan de Mantenimiento actual Dique Flotante ADF 107 año 2017

			FORMATO																	
			PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIQUE FLOTANTE ADF 107																	
Nº	MAQUINARIA	CÓD.	PERIODO						MESES DEL AÑO 2017											
			BIM	TRI	CUA	SEM	OCT	ANU	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
01	ELECTROBOMBA # 1	309-011																		
02	ELECTROBOMBA # 2	310-011																		
03	ELECTROBOMBA # 3	311-011																		
04	ELECTROBOMBA # 4	312-011																		
05	ELÉCTROVALVULA # 5	138-829																		
06	ELÉCTROVALVULA # 6	139-829																		
07	ELÉCTROVALVULA # 7	140-829																		
08	ELÉCTROVALVULA # 8	141-829																		
09	ELÉCTROVALVULA # 9	142-829																		
10	ELÉCTROVALVULA # 10	143-829																		
11	ELÉCTROVALVULA # 11	144-829																		
12	ELÉCTROVALVULA # 12	145-829																		
13	ELÉCTROVALVULA # 17	150-829																		
14	ELÉCTROVALVULA # 18	151-829																		
15	ELÉCTROVALVULA # 19	152-829																		
16	ELÉCTROVALVULA # 20	153-829																		
17	ELÉCTROVALVULA # 21	154-829																		
18	ELÉCTROVALVULA # 22	155-829																		
19	ELÉCTROVALVULA # 29	156-829																		
20	ELÉCTROVALVULA # 30	157-829																		
21	ELÉCTROVALVULA # 31	158-829																		
22	ELÉCTROVALVULA # 32	159-829																		
23	ELÉCTROVALVULA # 33	160-829																		
24	ELÉCTROVALVULA # 34	161-829																		
25	ELÉCTROVALVULA # 41	168-829																		
26	ELÉCTROVALVULA # 42	169-829																		
27	ELÉCTROVALVULA # 43	170-829																		
28	ELÉCTROVALVULA # 44	171-829																		
29	ELÉCTROVALVULA # 45	172-829																		
30	ELÉCTROVALVULA # 46	173-829																		

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO

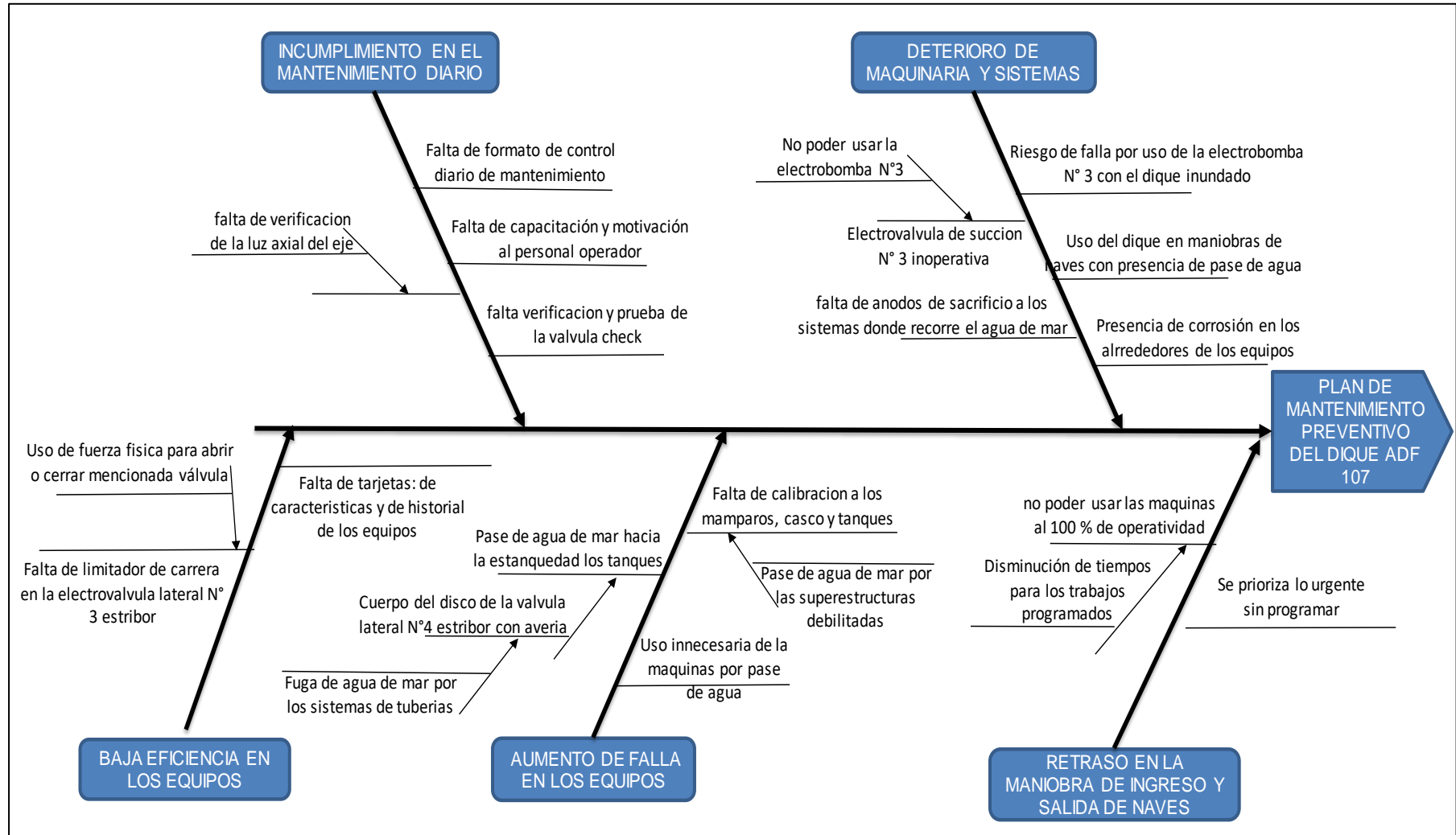


Figura 9. El diagrama de Ishikawa del Dique Flotante ADF 107

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA

Tabla 6. *cuadro plan de mantenimiento en el diagrama de Pareto*

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL DIQUE FLOTANTE ADF 107	Frecuencia	%	Acumulado	% Acumulado
Aumento de falla en los equipos	14	0,166666667	14	16,67%
Baja eficiencia en los equipos	12	0,142857143	26	30,95%
Deterioro de maquinaria y sistemas	10	0,119047619	36	42,86%
Retraso en la maniobra de ingreso y salida de naves	9	0,107142857	45	53,57%
Incumplimiento en el mantenimiento diario	8	0,095238095	53	63,10%
No poder usar las maquinas al 100 % de operatividad	7	0,083333333	60	71,43%
Falta de limitador de carrera en la electroválvula lateral N° 3 estribor	6	0,071428571	66	78,57%
Falta de calibración a los mamparos, casco y tanques	5	0,05952381	71	84,52%
falta verificación y prueba de la válvula check	5	0,05952381	76	90,48%
Falta de formato de control diario de mantenimiento	4	0,047619048	80	95,24%
Falta de ánodos de sacrificio a los sistemas donde recorre el agua de mar	3	0,035714286	83	98,81%
Falta de tarjetas: de características y de historial de los equipos	1	0,011904762	84	100,00%
TOTAL	84	100,00%		

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO

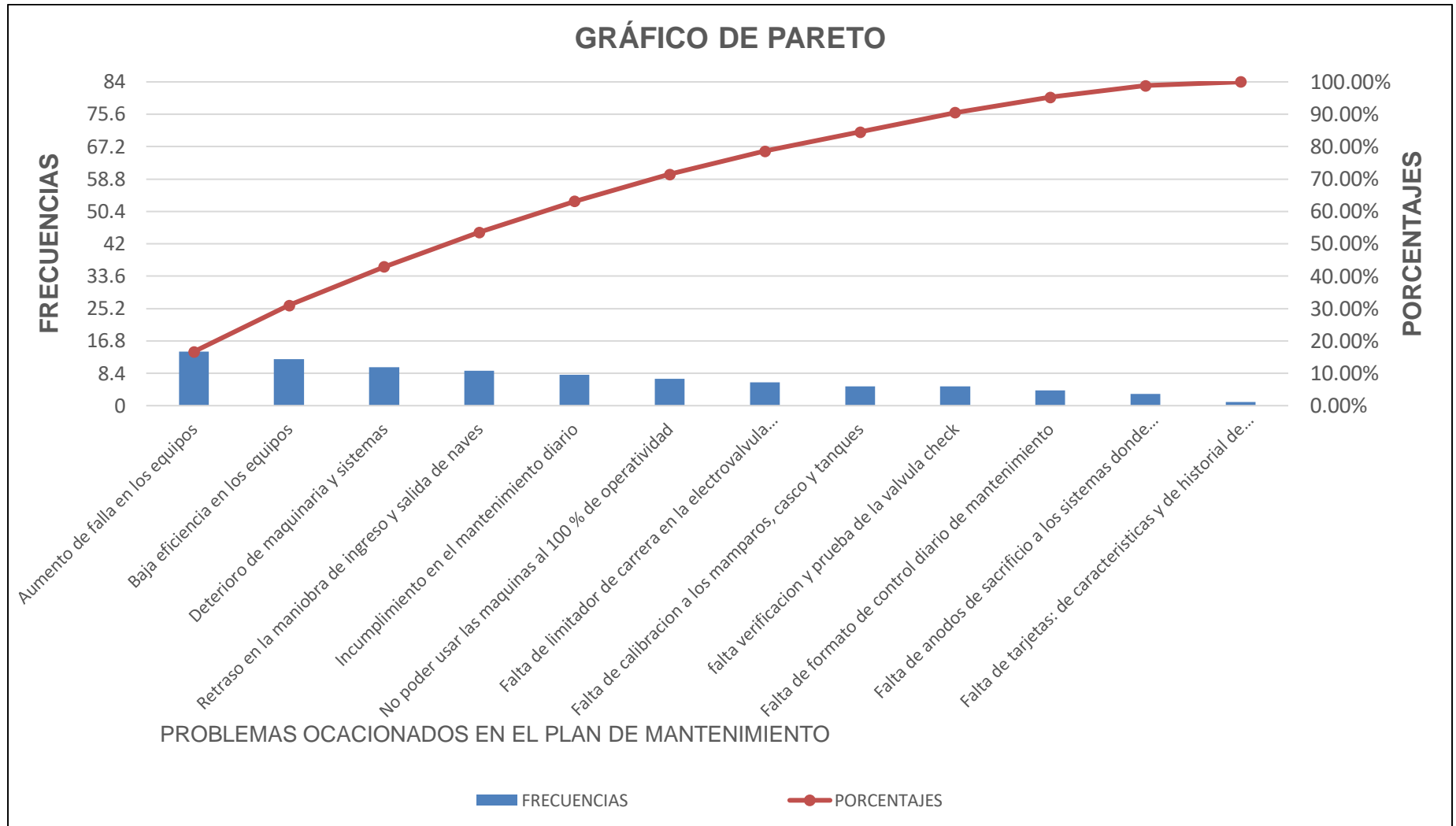


Figura 10. El diagrama de Pareto del Dique Flotante ADF 107

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA

Tabla 7. Cuadro de propuesta de plan de mantenimiento preventivo para el Dique Flotante ADF 107

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL DIQUE FLOTANTE ADF 107														
Ítem	Máquina	Tipo de mantenimiento	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	(04) Electrobombas	1. Inspección de empaquetadura												
		2. inspección de glan de la bomba												
		3. Verificación de luz axial del eje												
		4. Verificación y prueba de la válvula check												
		5. Verificación de aislamiento de motores												
		6. Verificación de consumo de corriente												
		7. Verificación cuadro de lanzamiento y parada												
2	(26) Electroválvulas de maniobra	1. Verificación de glan de transmisión												
		2. Toma de aislamiento de los motores												
		3. Verificación presencia de ruidos extraños												
		4. verificación ajuste del glan de agua												
		5. verificación de la válvula parte mecánica												

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO

2.3. Descripción de la propuesta de mejora del plan de mantenimiento

2.3.1. Descripción y mantenimiento de la electrobomba de achique

- En el sistema mecánico

Verificar estado de las empaquetaduras de la bomba

Ajuste del glan

Verificar el estado del manifold y de las tuberías del sistema de lubricación de la bomba.

Prueba de la operación.

- Sistema eléctrico

Limpieza y megado del motor principal

Limpieza e inspección del tablero

Asentado del contactos fijos y móviles de los contactores y ajuste de las conexiones

2.3.2. Descripción y mantenimiento de la electroválvula de maniobra

- **En el sistema mecánico**

Verificar ajuste de pernos y componentes mecánicos

Ajuste del glan

Engrase general de la electroválvula.

Prueba de funcionamiento.

- **Sistema eléctrico**

Limpieza y megado del motor principal

Limpieza e inspección del tablero

Asentado del contactos fijos y móviles de los contactores y ajuste de las conexiones

Programa de mantenimiento

Para efectuar el programa, es pertinente aplicar la metodología por fases llamada P.D.C.A. que se asienta en las aplicaciones de acción cíclica de un proceso que se divide de cuatro: planificar, ejecutar, controlar y actuar (TORRES Leandro, 2015, p. 220).

Llamado también plan de mantenimiento que es aquello que se ha analizado resaltando todas las averías posibles, el cual sido específicamente diseñado para eludirlos. Esto significa que para hacer un buen programa es muy importante efectuar un análisis detallado de las averías de absolutamente todos los sistemas que conforman una planta (GARCIA Santiago, 2010, p. 126).

Etapas del programa de mantenimiento

Planificar:

En relación al contexto situacional y la disponibilidad de los recursos, se debe establecer los objetivos que perseguimos con la gestión de mantenimiento, realizando el programa paso a paso, fijando las metas y asegurando uno por uno, y cuanto más concreto y específico sea el objetivo a realizar, será mucho más simple lograrlo. (TORRES Leandro, 2015, p. 222).

Ejecutar el programa:

Fijado ya el punto de partida y establecido los objetivos perseguibles a lograr, se debe realizar una gestión disponibilidad de los recursos para lograr la implementación. (TORRES Leandro, 2015, p. 222).

Controlar:

Es imprescindible evaluar, verificar el nivel o grado de cumplimiento de los objetivos establecidos, controlando los resultados se podrá realizar en relación con los objetivos fijados. (TORRES Leandro, 2015, p. 222).

Actuar:

Las desviaciones existentes entre el modelo de plan diseñado y los resultados obtenidos, da lugar a proceder en su corrección actuando sobre la el mismo plan y su ejecución. Se deberá establecer la retroalimentación al sistema productivo. (TORRES Leandro, 2015,

p. 222).

Trascendencia de un plan de mantenimiento

La confiabilidad y la disposición de una planta o de una infraestructura depende primariamente, del diseño de plano y fundamentalmente de la calidad de su construcción y /o montaje. Se trata de un fiable y robusto diseño, y la planta montada apegado a su diseño, empleando las mejores técnicas para su ejecución. En segundo lugar, depende de la cultura organizacional, de los colaboradores de la producción y del personal operario de las instalaciones. (GARCIA Santiago, 2010, p. 125).

Gestión de mantenimiento

La gestión de mantenimiento se desarrolla en todos los puntos críticos e importantes para el buen funcionamiento de la organización. No limitarse solo a la reparación de las infraestructuras e instalaciones, sino también tiene que conducir los aspectos económicos en cuanto a los costos de mantenimiento, R.R.H.H. y almacenaje. (TORRES Leandro, 2015, p. 220).

Implementación

Tiene como inicio la fase diseño del plan directriz de actuación. Se tiene que definir la descripción de las etapas diversas que se tomaran en cuenta para la ejecución final de la gestión de mantenimiento, quedando registrado en la organización. (TORRES Leandro, 2015, p. 220).

Análisis de la situación

El análisis situacional de la empresa en su contexto, las diferentes características de funcionamiento y los diversos recursos disponibles con los que se cuenta. Además, en esta etapa, queda al descubierto lo que en realidad estamos llevando a cabo y de qué forma se está desarrollando. (TORRES Leandro, 2015, p. 220).

Indicadores de gestión de mantenimiento

Los indicadores Básicos y los Elaborados, en el campo de acción, son aplicaciones de un inmediato y eficiente resultado en concorde a realidad situacional (GONZALES Francisco, 2004, p. 49).

Pueden tener congruencia con el método y sistema de medida de su uso siendo los adecuados, cuyos indicadores se clasifican en tres:

La probabilidad de buen funcionamiento, la fiabilidad medida como “media de los tiempos de funcionamiento” (cuyas medidas pueden ser verificadas y evaluadas por km, horas de vuelo, piezas. Producidas, entre otros) está intrínsecamente relacionada con la “media de tiempo para evaluar o reparar” (GONZALES Francisco, 2004, p. 50).

$$\begin{aligned}
 MTBF &= \frac{\sum TBF}{n} = \frac{TBF_1 + TBF_2 + TBF_3}{3} \\
 MTTR &= \frac{\sum TTR}{n} = \frac{TTR_1 + TTR_2 + TTR_3}{3}
 \end{aligned}$$

Figura 11. El tiempo medio entre fallas y tiempo estimado para reparar un equipo.
Fuente: elaboración propia con datos del autor GONZALES Francisco, 2004.

Por tanto, la disponibilidad, el porcentual del tiempo que el sistema se encuentra disponible para producción. Por otro lado, el tiempo de indisponibilidad debe contemplar toda parada por mantenimiento preventivo o correctivo, desde el instante en que sale del servicio hasta que vuelva a entregarse operativo dicho equipo a producción (GONZALES Francisco, 2004, p. 51).

Donde:

T: Tiempo

D: Disponibilidad

$$D = \frac{T.total - Tiempo\ de\ parada}{T.total}$$

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

Los Indicadores Elaborados; son los que interrelacionan dos ratios o valores, nos brindan una visión amplia complementaria que verifica varios aspectos de la gestión de mantenimiento. Muchos autores lo denominan Indicadores de Gestión. (GONZALES Francisco, 2004, p. 54).

Tabla 8. *Indicadores de gestión*

INDICADOR DE GESTIÓN	FACTOR VALORADO
A1, A2, A3, A4. →	Eficacia Global del Área o Dpto.
B1, B2, B3, B4. →	Avances Tecnológicos y Uso de Recursos.
C1, C2, C3, C4. →	Gestión de Recursos Económicos.
D1, D2, D3, D4. →	Calidad y Desarrollo de RRHH.

Fuente: elaboración propia con datos del autor TORRES Leandro, 2015.

$$A1 = \frac{\text{Número de averías repetidas}}{\text{Número de averías totales}}$$

$$D4 = \frac{\text{Número de piezas defectuosas (reperadas o nuevas)}}{\text{Número de piezas utilizadas}}$$

Dimensión e Indicadores

$$\frac{\text{Gasto Total de Mantenimiento}}{\text{Unidades de Producción}}$$

(TORRES Leandro, 2015, p. 220).

Confiabilidad

$$\text{Confiabilidad} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100\%$$

MTBF: tiempo medio entre fallas (total operación n° fallas)

MTTR: tiempo promedio de reparación (t. total reparación n° fallos)

Disponibilidad

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{total hrs} - \text{hrs paradas}}{\text{total hrs}} * 100\%$$

Horas Paradas: horas que la máquina. Dejen de funcionar

Eficiencia y productividad:

Donde:

T: Tiempo
 P: Productividad
 E1: Eficiencia
 E2: Eficacia
 C: Calidad

$$E1 = \frac{T. \text{Útil}}{T. \text{Total}} = \frac{\text{Metas}}{\text{Recursos}} = \frac{\text{Costo}}{\text{Cantidad Producida}}$$

$$P = \frac{\text{Productos Logrados}}{\text{Materia Prima Utilizada}} = \frac{\text{Cantidad Producida}}{\text{Costo Incurrido}}$$

$$P = \frac{\text{Unidades Producidas}}{T. \text{Total}} = \text{Eficiencia} * \text{Eficacia}$$

$$E2 = \frac{\text{Unidades Producidas}}{T. \text{Útil}} = \frac{\text{Resultados}}{\text{Metas}} = \frac{\text{Productos logrados}}{\text{Metas}}$$

(Gonzales Francisco, 2004, p. 39)

2.4. Resultado

Estos son los resultados

Tabla 9. *Consideran útil el empleo de la Disponibilidad cuando se tiene los tiempos totales*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	11	35,5	35,5	35,5
	Si	20	64,5	64,5	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

- **Análisis 1:** la investigación nos muestra que el 64,5% de los encuestados considera útil el empleo de la Disponibilidad cuando se tiene los tiempos totales, mientras que el 35,5% no considera útil los tiempos totales en la Disponibilidad.

Tabla 10. *Es importante el empleo del periodo de tiempo total en la Confiabilidad*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	10	32,3	32,3	32,3
	Si	21	67,7	67,7	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

- **Análisis 2:** El 67,7% considera importante el empleo del periodo de tiempo total en la Confiabilidad, mientras que un 32,3% no lo considera importante.

Tabla 11. *En mantenibilidad es necesario llegar hasta el tiempo definido de que el equipo se repare.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	13	41,9	41,9	41,9
	Si	18	58,1	58,1	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

- **Análisis 3:** El 58,1% considera necesario llegar hasta el tiempo definido de que el equipo se repare, frente a un 41,9% que no lo considera necesario en Mantenibilidad.

Tabla 12. Cronograma de actividades para elaborar la tesina

Ítem	Descripción de actividades	SEMANA AGOSTO				SEMANA SETIEMBRE				SEMANA OCTUBRE				SEMANA NOVIEMBRE			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Reunión de coordinación																
2	Ciencia, Investigación y método científico																
3	Líneas y temas de Investigación																
4	Problema de Investigación: Realidad problemática y antecedente																
5	Fuentes y citas bibliográficas																
6	Problema de Investigación: Justificación y alcance de estudio																
7	Problema de Investigación: formulación																
8	Objetivo general, objetivo específico																
9	Presenta primer avance de tesina (introducción)																
10	Marco teórico																
11	Metodología: tipo, niveles y diseño de investigación																
12	Hipótesis																
13	Variable y su operacionalización																
14	Población y muestra																
15	Técnicas e instrumento de recolección de datos																
16	Validación y confiabilidad																
17	Método y análisis de datos																
18	Presenta segundo avance de tesina																
19	Análisis e interpretación de la información																
20	Descripción d resultados: contrastación de hipótesis																
21	Presentan conclusiones y recomendaciones de tesina																
22	Presentan tesina y observaciones del asesor																
23	Presentan tesina y ayudas visuales																
24	Sustentación de tesina																

Fuente: elaboración propia, donde se menciona cada actividad realizada para el desarrollo de la tesina.

Propuesta de la investigación

De acuerdo a otros estudios mencionados en nuestros antecedentes, la propuesta de nuestro plan mantenimiento, demuestra que ayuda a reducir las fallas y aumentar la vida útil de las máquinas.

En esta investigación para el desarrollo de la propuesta se muestra la situación en la que se encontraba el Dique Flotante antes de la ejecución, donde se desea proponer e implementar una propuesta de Plan de Mantenimiento al Dique ADF 107, y para luego mostrar los resultados alcanzados con el plan de mantenimiento, como también la veracidad económica de la propuesta de la misma.

2.4.1. Situación actual-análisis

Se inicia con la situación actual del área de trabajo donde se desea realizar la propuesta en el Dique ADF 107 del SIMA-CALLAO empleando el uso de formatos para identificar los problemas y localizar las causas de los problemas, así como los instrumentos de recolección de datos para describir la situación de la empresa en medio de los indicadores, antes de la propuesta en reducir las fallas, para ello se realizó el plan de mantenimiento en cada operación que a su vez se esquematizo le diagrama de Ishikawa y Pareto para este trabajo de investigación. Los análisis de esta actividad se realizaron entre el mes de agosto y noviembre del presente año.

Máquinas y equipos

En la actualidad las máquinas se encuentran distribuidas en dos salas, llamadas sala de máquinas de estribor (lado derecho del dique) y sala de máquinas de babor (lado izquierdo) dique flotante para su maniobra de ingreso, salida, inundación y achique dependiendo de la necesidad del caso que se requiera.



Figura 12. Electroválvulas de achique para levantar el dique durante la maniobra.
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.



Figura 13. Electrobomba de achique para levantar el dique durante la maniobra.
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.



Figura 14. Tablero eléctrico y de control para operar la electrobomba de achique Dique.
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.



Figura 15. Electroválvula de achique de la tina para levantar el dique durante la maniobra.
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.



Figura 16. Electroválvula de tina forzada para inundar la tina al inicio de la maniobra.
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.

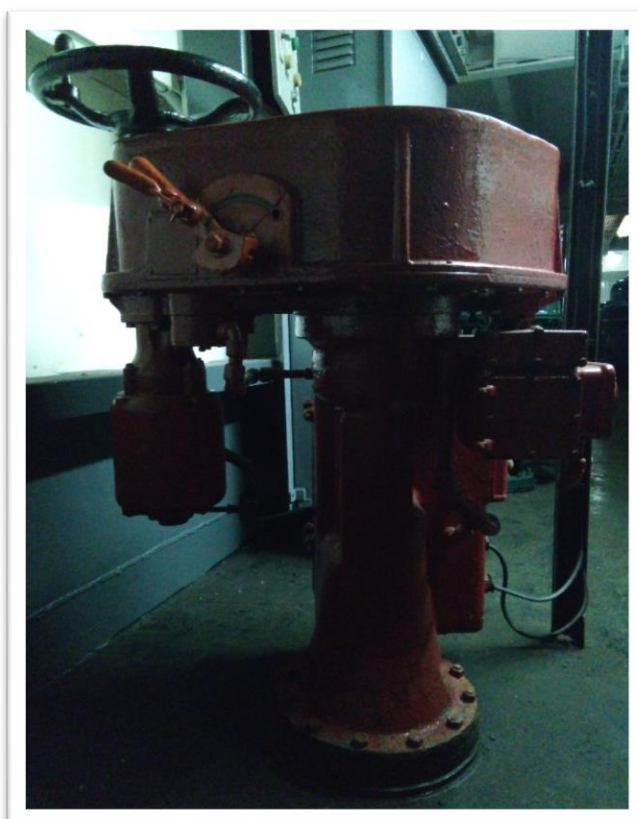


Figura 17. Electroválvula de succión de agua para alimentar a la electrobomba.
Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

1. Se ha determinado que la propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo del Dique Flotante ADF 107 en el SIMA-CALLAO, 2017. Garantiza la confiabilidad, contribuyendo a optimizar el uso de los equipos de la empresa, conservando y preservando los diques flotantes a su disposición y uso, permitiendo llevar un debido control de mantenimiento de la misma.
2. Se ha determinado que la Disponibilidad de Plan de Mantenimiento Preventivo del Dique Flotante ADF 107 en el SIMA-CALLAO, 2017. Mejora una mayor disponibilidad en los equipos de mencionado dique, ayudando en la determinación de metas que sean comparables a través del tiempo.
3. Se ha determinado que la Mantenibilidad de Plan de Mantenimiento Preventivo del Dique Flotante ADF 107 en el SIMA-CALLAO, 2017. Mejora una mayor mantenibilidad en dichos equipos dique flotante aporta el menor esfuerzo en realizar el mantenimiento lo cual influyen un aumento de la vida útil de los equipos.

3.2. Recomendaciones

1. Continuar con la Aplicación del plan de mantenimiento preventivo, en todos demás diques flotantes de la empresa, de igual manera identificar más indicadores de mantenimiento que fortalezcan y garantizar la confiabilidad de los equipos.
2. Se recomienda implementar el indicador de disponibilidad para aumentar la productividad con el fin de evitar la intervención humana innecesaria, mediante la capacitación y entrenamiento al personal, en función de la importancia que su actividad.
3. Continuar con la Implementación del indicador de mantenibilidad en las diversas máquinas para aumentar la disponibilidad de los diques flotantes con el propósito de aumentar la vida útil de la máquina.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BOERO, Carlos. Mantenimiento industrial. Córdoba: Universitas. Editorial Científica universitaria, 2012. 22 pp.

ISBN: 9789875720763

BUELVA, Camilo y MARTINEZ, Kevin. Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L. Tesis (Ingeniero Mecánico). Barranquilla – Colombia: Universidad Autónoma del Caribe, 2014. Pp. 11-12 y 64-65.

CHÁVEZ, José. Propuesta para reducir el número de mantenimientos correctivos y mejorar los procesos de servicio de una empresa del norte del país, 2015. Tesis (Magister en Dirección en Operaciones y Cadena de Abastecimiento). Cajamarca – Perú: Universidad Privada del Norte, 2015. Pp. 4 y 78-79.

ESTRUEL, David y UCEDA, Sara. Diseño de un dique flotante de 7.000 toneladas de fuerza ascensional: estudio de la estructura y de los servicios. Proyecto/Trabajo final de carrera (Ingeniería técnica naval). Barcelona – España. Universidad Politécnica de Catalunya Barcelonatech, Facultad de Náutica de Barcelona. 2012. Pp. 6, 9 y 13.

DICCIONARIO de la Lengua Española, 23.^a edición. Real Academia Española, 2014.

Disponible en <https://dle.rae.es/>

GARCIA, Santiago. La contratación del mantenimiento industrial. [s.l.]: Ediciones Diaz de Santos, 2010. 125 pp.

ISBN: 9788479780626

GONZÁLES Francisco. Auditoria del mantenimiento e Indicadores de gestión. 2.^a ed. Madrid: FC Editorial, 2004. [39] pp.

ISBN: 8496169367

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6.^a ed. México: McGraw-Hill, 2014. [128] pp.

ISBN: 9781456223960

LOPEZ, Wilder. Sistema web basado en aspectos para mejorar el seguimiento y mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de la maquinaria J. C. Astilleros S. A. C. Tesis (Ingeniero de Sistemas). Chimbote – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 8 pp.

MANUAL Referencias Estilo ISO 690 y 690-2, Lima: Universidad César Vallejo, Fondo Editorial, 2017. 9 pp.

METODOLOGIA de la investigación científica cuantitativa – cualitativa y redacción de tesis por ÑAUPAS Humberto [et al.]. 4.^a ed. Bogotá: ediciones de la U, 2014. [90] pp.

ISBN: 9789587621884

MORA, Alberto. Mantenimiento. Planeación, ejecución y control. Bogotá, Alfaomega Colombiana, 2009. [39] pp.

ISBN: 9789586827690


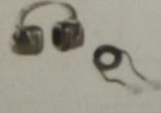
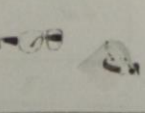



TORRES, Leandro. Gestión Integral de Activos Físicos y Mantenimiento. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor, 2015. [220] pp.

ISBN: 9789871609666

VERA, Luis y BURGOS, Robert. Análisis del proceso de mantenimiento de la sala de máquinas y el impacto en los niveles de producción en el reparto servicio de gradas. Tesis (Ingeniero Industrial). Ciudad de Milagro – Ecuador: Universidad Estatal de Milagro, 2014. 1 pp.



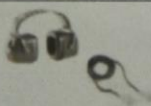
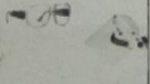



ANEXOS

Anexo 1: Formato para el Mantenimiento de la electrobomba de lastre del Dique Flotante ADF 107

SIMA		FORMATO		Código:	F-23-X35-04-SC		
		INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS		Versión:	05		
				Fecha:	31-01-12		
				Página:	1 - 1		
División / Taller: Dique Flotante ADF107				Centro de costos: 440			
Tipo de Mantenimiento - Frecuencia: Preventivo - Cuatrimestral o cada 200 horas							
CODIGO		EQUIPO					
309-011 310-011 311-011 312-011		ELECTROBOMBA DE LASTRE					
DESCRIPCION							
Mantenimiento e Inspección de Sistema Mecánico y Eléctrico							
HERRAMIENTAS		MATERIALES		INSTRUMENTOS			
<ul style="list-style-type: none"> - Llaves de boca. - Llave francesa. - Destornilladores - Alicates - Llaves mixtas. - Engrosadora 		DESCRIPCIONES <ul style="list-style-type: none"> - Solvente dielectrico ecologico. (3710060182) - Limpiacontacto electrico 11 onzas (3710050189) - Cinta aislante scotch super 3/4. (3404300204) - Cinta cambrick con adhesivo 3/4. (3404280027) - Cinta aislante autovulcanizante 3/4 # 23 (3404010051) - Cinta de algodón de 3/4" (3404100108) - Desengrasante ecologico (1645201031) - Empaq.acrilica c/teflon acrilico cuad. 1/2" (0210231473) X 3MT - Empaq.acrilica c/teflon acrilico cuad. 3/8" (0210231467) - Empaq.acrilica c/teflon acrilico cuad 5/8" (0210231480) X 3MT - Grasa maxi lube red/premlube red (0175120303) - Grasa p/rodaje SKF LGEP 2 (0175120258) - Lija para agua #120 (0418010386) - Lija para fierro #120 (0418062556) - Aceite multifuncional.grado sae 90 (0145021006) - Trapo industrial (8520200062) 		CANTIDAD <ul style="list-style-type: none"> 0.5 GL 0.25 PZ 01 RL 0.25 RL 01 RL 01 RL 01 GL 0.5 KL 0.7 KL 02 KL 02 KL 01 KL 01 PZ 01 PZ 03 GL 02 KL 		<ul style="list-style-type: none"> - Probador de tensión - Megometro 	
ACTIVIDADES				ESPECIALIDAD	H-H		
1. Sistema Eléctrico <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y megado al motor principal - Limpieza e inspección de tablero, asentado de contactos fijos y móviles de los contactores y ajuste de conexiones. 				4210	16 H-H		
2. Sistema Mecánico <ul style="list-style-type: none"> - Verificar estado de las empaquetaduras de la bomba, ajuste del gland. - Verificar el estado del manifold y de las tuberías del Sistema de Lubricación de la bomba. / Pruebas de operación 				8574	24 H-H		
				TOTAL= 40 H-H			
CONTROLES OPERACIONALES							
MEDIO AMBIENTE:							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Todo residuo sólido será manejado según el código de colores identificado en los receptáculos. 2. Todo residuo líquido se dispondrá en los receptáculos ubicados en los diques de contención de cada Taller. 3. Prevenir toda fuga y/o derrame de productos o sus residuos (hidrocarburos, solventes, pinturas, productos nocivos), mediante el uso de material absorbente y/o bandejas de contención. 4. En caso de iniciarse un derrame y/o fuga de líquidos peligrosos (emergencia ambiental), se debe procurar reparar la fuente de la fuga y/o derrame, caso contrario, se atenderá con bandejas y/o material absorbente, y si el derrame se da en grandes proporciones (mayor a 55 gal.), se comunicará a la Brigada del Taller. 							
SEGURIDAD Y SALUD:							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Todo el personal deberá llevar los EPP según lo indicado en el Formato F-24-X77-10 Evaluación de riesgos y medidas de Mitigación. 2. Verificar la desconexión del sistema eléctrico de la maquina y/o equipo antes de iniciar el trabajo. 3. Colocar aviso de "Maquina en mantenimiento". 4. Mantener el área limpia de grasa y aceites, evitando superficies resbalosas. 5. Verificar el buen funcionamiento de las guardas u otro dispositivo de seguridad o reportarlo en caso de su inexistencia. 6. Al termino del trabajo, el personal se aseará con agua y jabón. 							
USAR					CONOCER		
							
X		X	X	X	MANEJO DE EXTINTOR		


Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.

Anexo 2: Formato para el Mantenimiento de cada electroválvula del Dique Flotante ADF 107.

		FORMATO		Código:	F-23-X35-04-SC
		INSTRUCCIONES PARA EL MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS		Versión:	05
				Fecha:	31-01-12
				Página:	1 - 1
División / Taller: Dique Flotante ADF107			Centro de costos: 440		
Tipo de Mantenimiento - Frecuencia: Preventivo - Anual o cada 200 horas					
CODIGO		EQUIPO			
136-829 137-829 138-829 139-829 140-829 141-829 142-829 143-829 144-829 145-829 146-829 147-829 148-829 149-829 150-829 151-829 152-829 153-829 154-829 155-829 156-829 157-829 158-829 159-829 160-829 161-829 162-829 163-829 164-829 165-829 166-829 167-829 168-829 169-829 170-829 171-829 172-829 173-829		ELECTROVALVULAS			
DESCRIPCION					
Mantenimiento e Inspección de Sistema Mecánico y Eléctrico					
HERRAMIENTAS	MATERIALES		INSTRUMENTOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Llaves de boca. - Llave francesa. - Destornilladores - Alicates - Llaves mixtas. - Engrasadora 	DESCRIPCIONES <ul style="list-style-type: none"> - Solvente dielectrico ecologico (3710060182) - Limpiaccontacto electrico 11 onzas (3710050189) - Cinta aislante scotch super ¾. (3404300204) - Cinta cambrick con adhesivo 3/4. (3404280027) - Cinta aislante autovulcan. 3/4 #23 (3404010051) - Desengrasante ecologico (1645201031) - Grasa maxi lube red/premalube red (0175120303) - Lija para agua #120 (0418010386) - Trapo industrial (8520200062) 	CANTIDAD 0.5 GL 01 PZ 01 RL 0.25 RL 01 RL 0.75 GL 1.5 KL 01 PZ 02 KL	<ul style="list-style-type: none"> - Probador de tensión - Megometro 		
ACTIVIDADES			ESPECIALIDAD	H-H	
1. Sistema Eléctrico <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y megado al motor principal - Limpieza e inspección de tablero, asentado de contactos fijos y móviles de los contactores y ajuste de conexiones. 			4210	16 H-H	
2. Sistema Mecánico <ul style="list-style-type: none"> - Verificar ajustes de pernos y componentes mecánicos - Engrase general de la electroválvula. - Pruebas de funcionamiento. 			8574	24 H-H	
			TOTAL= 40 H-H		
CONTROLES OPERACIONALES					
MEDIO AMBIENTE:					
1. Todo residuo solido será manejado según el código de colores identificado en los receptáculos. 2. Todo residuo liquido se dispondrá en los receptáculos ubicados en los diques de contención de cada Taller. 3. Prevenir toda fuga y/o derrame de productos o sus residuos (hidrocarburos, solventes, pinturas, productos nocivos), mediante el uso de material absorbente y/o bandejas de contención. 4. En caso de iniciarse un derrame y/o fuga de líquidos peligrosos (emergencia ambiental), se debe procurar reparar la fuente de la fuga y/o derrame, caso contrario, se atenderá con bandejas y/o material absorbente, y si el derrame se da en grandes proporciones (mayor a 55 gal.), se comunicará a la Brigada del Taller.					
SEGURIDAD Y SALUD:					
1. Todo el personal deberá llevar los EPP según lo indicado en el Formato F-24-X77-10 Evaluación de riesgos y medidas de Mitigación. 2. Verificar la desconexión del sistema eléctrico de la máquina y/o equipo antes de iniciar el trabajo. 3. Colocar aviso de "Máquina en mantenimiento". 4. Mantener el área limpia de grasa y aceites, evitando superficies resbalosas. 5. Verificar el buen funcionamiento de las guardas u otro dispositivo de seguridad o reportarlo en caso de su inexistencia. 6. Al termino del trabajo, el personal se aseoará con agua y jabón.					
USAR					CONOCER
					
X		X	X	X	MANEJO DE EXTINTOR

Fuente: elaboración propia con datos proporcionados por el SIMA-CALLAO.

Anexo 3: Acta de aprobación de originalidad de trabajo de investigación.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 07
		Fecha : 31-03-2017
		Página : 1 de 1

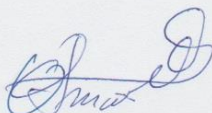
Yo, Mg. OSMART RAUL MORALES CHALCO
, docente de la Facultad INGENIERÍAy Escuela
 Profesional ING. INDUSTRIAL de la Universidad César Vallejo CALLAO(precisar
 filial o sede), revisor (a) del Trabajo de Investigación titulado:

"Propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo
del Dique Flotante ADF 707 en el SIMA-CALLAO, 2017
"

del (de la) estudiante CHAVEZ MAHVIRE CÉSAR MACEDONIO
, constato que la investigación tiene un índice de similitud
 de 11 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las
 coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis
 cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la
 Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha Callao, 30 noviembre 2017



.....
 Firma
OSMART RAUL MORALES CHALCO
 Nombres y apellidos del (de la) docente

DNI: 99900421

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo 4: Turnitin.

Feedback Studio - Google Chrome
https://ev.turnitin.com/app/carta/en_us?u=1002233069&u=1076477660&u=3&lang=es
 B_CHAVEZ_MCM

feedback studio

Match Overview

11%

11

1 repository.upn.edu.pe Internet Source 1% >

2 www.indecopi.gob.pe Internet Source 1% >

3 Submitted to ECOT Student Paper 1% >

4 upcommons.upc.edu Internet Source 1% >

5 www.facebook.com Internet Source 1% >

6 www.meradecentral.g... Internet Source 1% >

7 repository.uladach.ed... Internet Source 1% >

8 repository.continental... Internet Source <1% >

9 www2.congreso.gob.pe Internet Source <1% >

10 Submitted to Universid... <1% >

Text-only Report Turnitin Classic High Resolution

Page: 1 of 52 Word Count: 9484

LIMA - PERÚ 2017

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Gestión Empresarial y Productiva

ASESOR:
Mg. Omar Raul Morales Chaleo

AUTOR:
Chavez Malhure, Cesar Macedonio

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE:
Licenciado en Ingeniería Industrial

"Propuesta de plan de mantenimiento preventivo del dique flotante
adif 107 en el Sina-Callao, 2017"

INDUSTRIAL


ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

B_CHAVEZ_MCM

Anexo 5: Formulario de autorización para la publicación electrónica del trabajo de investigación o la tesis.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO
DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS**

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: CHAVEZ MAIHUIRE CESAR MACEDONIO
 D.N.I. : 10662026
 Domicilio : ME.B 27.6 ASDC. VIV. VALLE HERMOSO S.M.P.
 Teléfono : Fijo: _____ Móvil : 997672498
 E-mail : ce.3015.chavez@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Modalidad:

☒ Trabajo de Investigación de Pregrado

☐ Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA
 Escuela : INGENIERIA INDUSTRIAL

☒ Grado ☐ Título

BACHILLER EN INGENIERIA INDUSTRIAL

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría ☐ Doctorado

Grado : _____
 Mención : _____

3. DATOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:
CHAVEZ MAIHUIRE CESAR MACEDONIO


Título del Trabajo de Investigación o de la tesis:
"propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo
del Dique Flotante ADF 107 en el SIMA-CALLAO, 2017"

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis. ☒
 No autorizo a publicar en texto completo mi tesis. ☐

Firma :  Fecha : 27-02-2019

Anexo 6: Autorización de la versión de final trabajo de investigación.**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO****AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DE

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Cesar Macedonio Chavez Maihuire

INFORME TITULADO:

Propuesta de Plan de Mantenimiento Preventivo
del Dique Flotante ADE 107 en el SIMA-CALLAO, 2017

PARA OBTENER EL GRADO TÍTULO O GRADO DE:

Bachiller en Ingeniería Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 30/11/2017

NOTA O MENCIÓN: 15
DANIEL ORTEGA ZAVALA